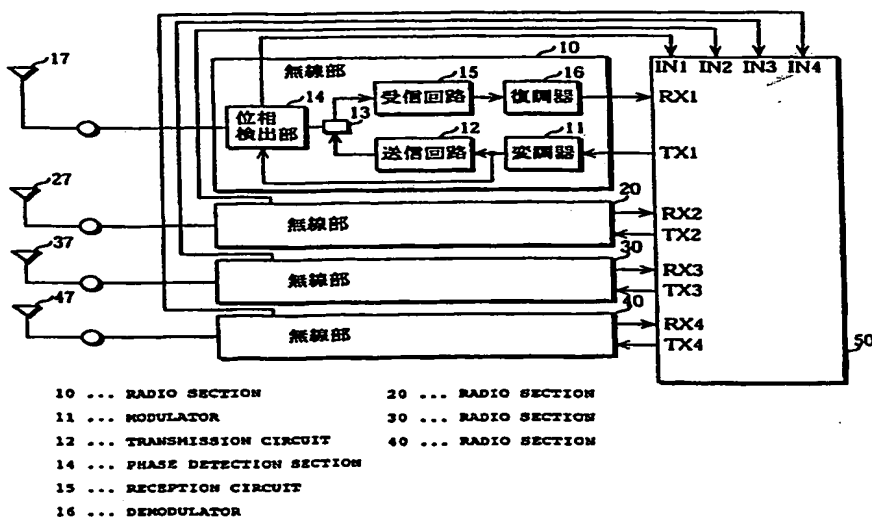




(51) 国際特許分類 H01Q 3/26, 3/36	A1	(11) 国際公開番号 WO00/36701
		(43) 国際公開日 2000年6月22日(22.06.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/05652	(81) 指定国 AU, CN, ID, IN, SG, US, 欧州特許 (DE, FR, GB)	
(22) 国際出願日 1998年12月15日(15.12.98)	添付公開書類 国際調査報告書	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.)(JP/JP) 〒570-0083 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 飯沼敏範(INUMA, Toshinori)(JP/JP) 〒503-0100 岐阜県安八郡神戸町1157 Gihu, (JP) (74) 代理人 弁理士 中島司朗(NAKAJIMA, Shiro) 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka, (JP)		

(54) Title: ADAPTIVE ARRAY APPARATUS FOR CORRECTING PHASE FOR FORMING DIRECTIONAL PATTERN AND CORRECTION METHOD

(54) 発明の名称 指向性パターン形成用の位相量を補正するアダプティブアレイ装置及び補正方法



(57) Abstract

An adaptive array apparatus comprising a plurality of radio sections (10 to 40) each having a modulator (11), a transmission circuit (12), a switch (13), a phase detection section (14), a reception circuit (15), and a demodulator (16) and a control section (50), wherein the control section (50) corrects the phase for forming a directional pattern to be added to an output signal in accordance with the difference between the phase variation of a reception system and that of a transmission system for every radio section.

(57)要約

本発明のアダプティブアレイ装置は、変調器11、送信回路12、スイッチ13、位相検出部14、受信回路15、復調器16とを有する複数の無線部10〜40と、制御部50とを備え、制御部50において無線部毎に、出力信号に付加される指向性パターン形成用の位相量を、受信系と送信系と位相変動量の差分に応じて補正する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	HR	ギリシャ	MK	マケドニア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HU	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CC	中央アフリカ	ID	インドネシア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IN	インド	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IS	アイスランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IT	イタリア	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CY	キプロス	KE	ケニア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KR	韓国	PT	ポルトガル		
				RO	ルーマニア		

明 細 書

指向性パターン形成用の位相量を補正するアダプティブアレイ装置及び補正方法

技術分野

- 5 本発明は、複数のアンテナにより適応的に指向性パターンを作るアダプティブアレイ装置および指向性パターン形成用の位相量の補正方法に関する。

背景技術

- 10 近年、デジタル方式の通信機器においては、伝送の効率化のためデジタル情報信号（ベースバンド信号）で搬送波を変調することにより、情報の伝送が行われている。

- デジタル通信では、伝送速度向上や同一周波数に複数の利用者を収容する多チャンネル化により、周波数資源の有効利用が図られている。その反面、伝送速度の高速化に伴ってフェージングによる通信品質の劣化が問題となり、種々の対策技術が開発されている。

- 15 フェージング対策の1つとしてアダプティブアレイ方式が提案されている。アダプティブアレイ方式とは、複数のアンテナにより適応的に指向性パターンを作り、特定の利用者だけに電波が届くようにする方式である。例えば、送信回路と受信回路とアンテナとからなる送受信システムを4系統備えたアダプティブアレイ装置の場合、送信時には各送信回路のゲイン及び位相を、受信時には各受信回路のゲイン及び位相を、それぞれ調整することによって、送信時、受信時のそれぞれの指向性パターンを形成することができる。アダプティブアレイ方式の詳細については「空間領域における適応信号処理とその応用技術論文特集」（電子通信学会論文誌 VOL. J75-B-II NO. 11 NOVEMBER 1992）に記載されているので、こ
- 20
- 25 は詳細な説明を省略する。

アダプティブアレイ方式を用いて双方向の通信を行うためには、双方で通信相手に対する指向性パターンを形成することが望ましい。ところが移動通信に適用する場合には、移動機は大きさ、アンテナ数など物理的な制約があるので、移動機が指向性パターンを制御することは实际的ではない。そこで、基地局において

受信時と送信時との両方の指向性パターンを形成することが考えられている。すなわち、基地局では、受信時に最適に形成された指向性パターンと同じ指向性パターンを送信時に形成して電波を送出する。

- 5 しかしながら上記従来技術によれば、基地局における受信時の指向性パターンと送信時の指向性パターンとを一致させることが困難であるという問題があった。より詳しくいうと、指向性パターンはアンテナ毎にゲインと位相とを調整することにより形成されるが、受信時と同じ位相を送信時に与えても送信回路と受信回路の伝播特性（特に位相変動特性）が異なるため、送受信ともに同じ指向性パ
10 ターンを形成することができなかった。送信回路と受信回路の伝播特性が異なるのは、回路構成が異なっているからであり、また回路構成が同じだとしても回路素子のばらつきが内在するからである。言い換えれば、実際に回路を構成している回路素子（部品）の特性にばらつきがあるので、それらの回路素子の集合体である無線系統の特性にもばらつきが生じてしまうからである。

15

発明の開示

本発明は上記の点に鑑み、受信時の指向性パターンと送信時の指向性パターンとを一致させることが容易なアダプティブアレイ装置を提供することを目的とする。

20

- 上記目的を達成するため、本発明に係るアダプティブアレイ装置は、送信部と受信部とアンテナとを有する無線部を複数備えたアダプティブアレイ装置であって、無線部毎に受信部と送信部との位相伝播特性に応じた補正値を記憶する記憶手段と、無線部毎に前記記憶手段に記憶された補正値を出力信号に付加される指向性パターン形成用の位相量に加算することにより前記位相量を補正する補正手
25 段とを備えるので、送信部と受信部とを構成している回路素子（部品）の特性のばらつきに起因する送信部と受信部との位相伝播特性に応じた補正値を記憶手段が記憶し、補正手段が送信部の指向性パターン形成用の位相量にその補正値を加えることによって、受信時の指向性パターンと送信時の指向性パターンとを容易に一致させることができるという効果がある。

また、前記アダプティブアレイ装置は、さらに、各無線部における受信部と送信部との位相変動特性に応じて無線部毎の前記補正值を生成する生成手段を備え、前記記憶手段は、無線部毎に生成手段により生成された補正值を記憶する。

さらに前記生成手段は、テスト信号を生成する生成部と、前記テスト信号が各送信部を経由したときの第1位相変動量を検出する第1検出部と、前記テスト信号が各無線部における送信部と受信部とを順に経由したときの第2位相変動量を検出する第2検出部と、無線部毎に、前記第1及び第2位相変動量から送信部と受信部との位相変動量差を補正值として算出する算出部とを備える。

この構成によれば、生成部と第1検出部と第2検出部とからなる簡単な構成によって補正值を生成することができるという効果がある。

また前記算出部は、第2位相変動量と第1位相変動量の2倍量との減算によって前記補正值を算出する。

また前記生成手段は、所定期間毎に前記補正值を生成する。

この構成によれば、前記生成手段は、前記補正值を所定期間毎に生成するように構成されるので、上記効果に加えて、アダプティブアレイ装置の各無線部の特性が経時変化を受けた場合でも、前記生成手段は経時変化を受けた無線部に応じた補正值を生成することができる。

送信部と受信部とアンテナとを有する無線部を複数備えたアダプティブアレイ装置に適用される指向性パターン形成用の位相量の補正方法は、各無線部における受信部と送信部との位相変動特性に応じた補正值を生成する生成ステップと、無線部毎に、前記生成ステップにより生成された補正值を出力信号に付加される指向性パターン形成用の位相量に加算することにより位相量を補正する補正ステップとを有するので、上記と同様の効果がある。

25 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例におけるアダプティブアレイ装置の構成を示すブロック図である。

第2図は、制御部50の要部および変調器11、21、31、41のより詳細な構成を示すブロック図である。

第3図は、補正值生成処理の説明図である。

第4図は、送受信時の動作説明図である。

第5図は、補正值生成部55の補正值生成処理のより詳細なフローチャートを示す。

- 5 第6図は、制御部50の要部および各変調器の他の構成例を示すブロック図である。

第7図は、本発明の他の実施形態におけるアダプティブアレイ装置の構成を示すブロック図である。

- 10 発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明の実施例におけるアダプティブアレイ装置の構成を示すブロック図である。本アダプティブアレイ装置は、無線部10、20、30、40、アンテナ17、27、37、47、制御部50とを備え、デジタル携帯電話等の移動通信における基地局として設置される。また、無線部10は、変調器11、送信回路12、スイッチ13、位相検出部14から構成される。

無線部10において変調器11は、制御部50から入力されるベースバンド信号（シンボルデータ）を中間周波数信号（以後、IF信号と略す）にまで変調する。その際、変調過程において制御部50から与えられる位相データと補正值とを加えた値を用いてIF信号を生成する。ここで、位相データは受信時の指向性パターンと同じ指向性パターンを送信時にも生成するための位相量であり、補正值は送信回路12と受信回路15との特性差による送信出力の位相変動を補正するための位相量である。また、変調器11でのデジタル変調方式は、GMSK（Gaussian-filtered Minimum Shift Keying）や $\pi/4$ シフトQPSK（Quadrature Phase Shift Keying）などである。

- 25 送信回路12は、変調器11からのIF信号を高周波信号（以後、RF信号と略す）に変換し、送信出力レベルにまで増幅する。

スイッチ13は、送信時における送信回路12と位相検出部14との接続（以下送信接続と呼ぶ）、受信時における位相検出部14と受信回路15との接続（以下受信接続と呼ぶ）、補正值生成時における送信回路12と受信回路15との

接続（以下、折り返し接続と呼ぶ）を切り替える。

位相検出部 14 は、変調器 11 から直接入力される特定位相を有する I F 信号（以下テスト信号と呼ぶ）が出力されたとき、変調器 11 から直接入力されるテスト信号と、送信回路 12 を経由して入力されるテスト信号との位相差を検出する。つまり、送信回路 12 の伝播特性として位相変動量を検出する。また、位相検出部 14 は送受信時においてはスイッチ 13 とアンテナ 17 との間で R F 信号をそのまま通す。

なお位相検出部 14 は、上記位相差を検出する際、送信回路 12 経由で入力されるテスト信号を分周回路（図示しない）によって I F 信号に変換して、その変換されたテスト信号と変調器 11 から直接入力されるテスト信号とを比較することによって位相差を検出している。ここで分周回路の位相変動特性は、既知であるか、位相変動量が指向性パターンの形成に影響を与えない程に微量なものであるものとする。

受信回路 15 は、受信信号を I F 信号にまで変換する。

復調器 16 は、受信回路 15 からの I F 信号をベースバンド信号（シンボルデータ）に復調する。

無線部 20、30、40 は、無線部 10 と同じ構成なので説明を省略する。

制御部 50 は、無線部 10～40 の送受信制御とともにアダプティブアレイを実現するために無線部毎のゲインおよび位相を制御し、特に、送信時には送信回路 12 と受信回路 15 との特性差による送信出力の位相変動を補正するための補正值を無線部毎に出力する。また、制御部 50 は、送信に先立って無線部毎の補正值を生成する。

図 2 は、制御部 50 の要部および変調器 11、21、31、41 のより詳細な構成を示すブロック図である。

同図において変調器 11 は、加算器 11a、波形データ発生部 11b、乗算器 11c を有する。加算器 11a は、制御部 50 から入力される位相データ $\phi 1$ と補正值 $\phi 1c$ とを加算する。波形データ発生部 11b は、加算器 11a の加算結果が示す位相を有する正弦波データを発生する。乗算器 11c は、波形データ発生部 11b からの正弦波データと、制御部 50 からの送信データ TX1 とを乗算

することにより I F 信号を生成する。

また、図 2 の制御部 50 の要部は、ベースバンド信号発生部 51、セクタ 52、位相データ保持部 53、補正值保持部 54、補正值生成部 55 を有して構成される。同図の制御部 50 は、各構成要素を機能的に分けて記しているが、D S
5 P (Digital Signal Processor) により構成することもできる。

ベースバンド信号発生部 51 は、シリアル入力される送信データを、I (同相) 成分および Q (直交) 成分に変換することにより成分毎のベースバンド信号 (シンボルデータ) を発生する。セクタ 52 は、ベースバンド信号の I 成分と Q 成分とを多重化した送信データ TX 1 ~ TX 4 を出力する。

10 位相データ保持部 53 は、受信時の指向性パターンと同じ指向性パターンを送信時にも生成するための位相量として、位相データ $\phi 1 \sim \phi 4$ を保持する。各位相データについては、「空間領域における適応信号処理とその応用技術論文特集」(電子通信学会論文誌 VOL. J75-B-II NO. 11 NOVEMBER) に記載されているので、ここでは説明を省略する。

15 補正值保持部 54 は、送信回路 12 と受信回路 15 との特性差による送信出力の位相変動を補正するための位相量として、補正值 $\phi 1c \sim \phi 4c$ を保持する。

補正值生成部 55 は、補正值 $\phi 1c \sim \phi 4c$ を生成し、補正值保持部 54 に保持させる補正值生成処理を行う。補正值生成部 55 は、この補正值生成処理を所定期間毎に行う。ここにおいて所定期間は、数日 ~ 数十日間が望ましく、受信回路 15 と送信回路 12 との位相変動特性が経時変化する度合いと、受信回路 15
20 と送信回路 12 との位相変動量差の許容範囲とに応じて定められる。例えば、位相変動量差の許容範囲が $-10\% \sim +10\%$ とすると、所定期間は、経時変化の度合いによって変動する受信回路 15 と送信回路 12 との位相変動量差が許容範囲の $-10\% \sim +10\%$ を越える前に補正值が更新されるように定められる。こ
25 のように補正值生成部 55 は、経時変化に対応した補正值の更新を行う。

図 5 は、補正值生成部 55 の補正值生成処理のより詳細なフローチャートを示す。この補正值生成処理を図 3 の説明図を用いて説明する。

同図において、まず補正值生成部 55 は、無線部 10 に対して (ステップ 51) スイッチ 13 を折り返し接続に設定して (ステップ 52) 既知の特定位相量を

もつテストデータを出力する（ステップ53）。このテストデータは、例えば位相データ $\phi 1$ 、補正值 $\phi 1c$ 、送信データTX1の全てを”0”とすることにより出力される。

出力されたテストデータは、図3中の（A）の経路を流れて制御部50のRX1端子に到達する。この場合テストデータは、経路（A）による位相変動、特にアナログ回路部分つまり送信回路12および受信回路15による位相変動を受ける。補正值生成部55は、このときのRX1端子で受けたテストデータと、元のテストデータとの位相を比較することにより、上記経路（A）の位相変動量（ $\Delta\phi t1 + \Delta\phi r1$ ）を検出する（ステップ54）。

さらに、補正值生成部55は、スイッチ13を送信接続に設定し（ステップ55）上記のテストデータを再度出力する（ステップ56）。このテストデータは図3中の経路（B）と経路（C）とを流れて位相検出部14に到達する。経路（C）は、経路（B）に比べて送信回路12による位相変動を受ける点が異なっている。位相検出部14は、経路（B）からのテストデータの位相と経路（C）からのテストデータの位相とを比較することにより、送信回路12による位相変動量 $\Delta\phi t1$ を検出する。補正值生成部55は、その検出結果をIN1端子を介して受け取る（ステップ57）。

補正值生成部55は、このようにして得られた2つの検出値すなわち（ $\Delta\phi t1 + \Delta\phi r1$ ）と（ $\Delta\phi t1$ ）とから、無線部における受信系の位相変動量と送信系の位相変動量との差分（ $\Delta\phi r1 - \Delta\phi t1$ ）を補正值 $\phi 1c$ として算出し、補正值保持部54に保持させる（ステップ58）。ここで補正值 $\phi 1c$ （= $\Delta\phi r1 - \Delta\phi t1$ ）は、補正值生成部55が（ $\Delta\phi t1 + \Delta\phi r1$ ）と（ $\Delta\phi t1$ ）とから（ $\Delta\phi t1 + \Delta\phi r1$ ） $-2(\Delta\phi t1)$ を計算することによって求められる。

さらに、補正值生成部55は、同様にして無線部20、30、40について補正值 $\phi 2c$ 、 $\phi 3c$ 、 $\phi 4c$ （ $\Delta\phi r2 - \Delta\phi t2$ 、 $\Delta\phi r3 - \Delta\phi t3$ 、 $\Delta\phi r4 - \Delta\phi t4$ ）を算出して補正值保持部54に保持させる（ステップ59、51）。

上記のようにして無線部毎の補正值が生成され補正值保持部54に保持される

以上のように構成された本発明の実施形態におけるアダプティブアレイ装置について、その動作を説明する。

本アダプティブアレイ装置は、通常の送受信に先立って補正值生成処理を行う。
5 補正值生成処理の時期については既に説明したように定期的に行うことが望ましい。この補正值生成処理では、図3の説明図および図5のフローチャートに従って、既に説明したように、各無線部に対応する補正值 $\phi 1c$ 、 $\phi 2c$ 、 $\phi 3c$ 、 $\phi 4c$ が求められ、補正值保持部54に保持される。

保持された補正值は、通常の送受信において次のように用いられる。

10 本アダプティブアレイ装置は、指向性パターンを生成するために、無線部毎にゲイン調整および位相の調整を行う。ゲイン調整については従来と同様であるので省略する。

位相調整については、本アダプティブアレイ装置は、指向性パターン形成用に各無線部にそれぞれ位相データ $\phi 1 \sim \phi 4$ を与えると同時に、補正值 $\phi 1c \sim \phi 4c$ を加えて送信する。
15

図4は無線部10の送受信時の動作説明図である。今、受信回路15の位相変動量 $\Delta \phi r 1$ を0.5度、送信回路12の位相変動量 $\Delta \phi t 1$ を0.3度とする。また、説明を簡単化するため位相データ $\phi 1$ を0度とする。

同図のように受信時に他の無線機から到来する電波を受信した場合、受信信号
20 RX1は、受信回路15によって $\Delta \phi r 1 (=0.5)$ の位相変動を受けることになる。

一方、送信時には送信データTX1は、位相データ $\phi 1$ と補正值 $\phi 1c (= \Delta \phi r 1 - \Delta \phi t 1 = 0.2)$ が加えられるので、 $\phi 1 + \phi 1c (= \phi 1 + 0.2)$ の位相変動量が与えられる。この送信データTX1は、送信回路12を経由してアン
25 テナ17から放出されたとき、 $\Delta \phi t 1 + \phi 1c = 0.3 + 0.2 = 0.5$ の位相変動を受けることになる。

このように無線部の内部で発生する受信時の位相変動と、送信時の位相変動とは、ともに0.5度となる。つまり、補正值が加えられることにより送信系と受信系との特性が全く同一であるとみなすことができる。

無線部 20、30、40 の送受信時の動作も無線部 10 と同様であるので説明を省略する。

図 6 は、制御部 50 の要部および各変調器の他の構成例を示すブロック図である。

5 同図は、図 2 に示した変調器 11、21、31、41 の代わりに、変調器 100 を備えた点が図 2 とは異なっている。すなわち、4 つの無線部 10、20、30、40 は、変調器 100 中の波形データ発生部 101 を共用し、共用するために波形データ発生部 101 の前後にマルチプレクサ 102 とデマルチプレクサ 103 とを備えている。

10 波形データ発生部 101 は、図 2 の波形データ発生部 11b、21b、31b、41b に比べて、4 倍速で動作する。そのため、マルチプレクサ 102 は、4 つの加算器 11a、21a、31a、41a からの加算結果を時分割的に多重化して波形データ発生部 101 にそれぞれの加算結果を出力する。またデマルチプレクサ 103 は、波形データ発生部 101 で発生された各波形を 4 つの乗算器 15 1c、21c、31c、41c に分配する。

この構成では、変調器 100 の内部速度を 4 倍にすることにより回路規模を低減することができる。

図 7 は、本発明の他の実施形態におけるアダプティブアレイ装置の構成を示すブロック図である。同図は、図 1 における無線部 10、20、30、40 の代わ
20 りに無線部 110、120、130、140 を備える点のみが異なるので、異なる点を中心に説明する。

無線部 110 は、無線部 10 に対して位相検出部 14 が送信回路 12 とスイッチ 13 との間に配置されている点のみが異なっており、その機能は無線部 10 と
る全く同じである。

25 また、位相検出部 14 の配置位置は、スイッチ 13 と受信回路 15 との間であってもよい。

このように位相検出部 14 は実装の容易な位置に配置するようにしてもよい。

無線部 120、130、140 についても同様であるので説明を省略する。

なお、上記実施形態中の補正值生成処理については、上述したように定期的に

行うことが望ましいが、回路素子に経時変化が生じ易いか否かによってその頻度を決定すれば良い。もし経時変化が少ない回路素子を使用している場合には、補正值保持部 5 4 に各無線部の補正值を工場出荷時に書き込んでおくようにしてもよい。この場合、図 2 における補正值生成部 5 5、位相検出部 1 4 は削除することができる。

産業上の利用可能性

本発明のアダプティブアレイ装置は、送信部と受信部との位相変動量の差に応じて送信時の位相量を補正するので、特性差が大きい場合であっても受信時の指向性パターンと一致した指向性パターンを送信時に生成することができ、特に送信部及び受信部に安価な回路素子を用いて構成した場合など特性差への影響が問題となるような移動体通信の基地局に有用である。

請 求 の 範 囲

1. 送信部と受信部とアンテナとを有する無線部を複数備えたアダプティブアレイ装置であって、

5 無線部毎に、受信部と送信部との位相伝播特性に応じた補正値を記憶する記憶手段と、

無線部毎に、前記記憶手段に記憶された補正値を出力信号に付加される指向性パターン形成用の位相量に加算することにより前記位相量を補正する補正手段とを備えることを特徴とするアダプティブアレイ装置。

10 2. 前記アダプティブアレイ装置は、さらに、

各無線部における受信部と送信部との位相変動特性に応じて無線部毎の前記補正値を生成する生成手段

を備え、

前記記憶手段は、無線部毎に生成手段により生成された補正値を記憶する

15 ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のアダプティブアレイ装置。

3. 前記生成手段は、

テスト信号を生成する生成部と、

20 前記テスト信号が各送信部を経由したときの第1位相変動量を検出する第1検出部と、

前記テスト信号が各無線部における送信部と受信部とを順に経由したときの第2位相変動量を検出する第2検出部と、

無線部毎に、前記第1及び第2位相変動量から送信部と受信部との位相変動量差を補正値として算出する算出部と

25 を備えることを特徴とする請求の範囲第2項に記載のアダプティブアレイ装置

。

4. 前記算出部は、第2位相変動量と第1位相変動量の2倍量との減算によって前記補正値を算出する

ことを特徴とする請求の範囲第3項に記載のアダプティブアレイ装置。

5. 前記生成手段は、

所定期間毎に前記補正值を生成する

5 ことを特徴とする請求の範囲第4項に記載のアダプティブアレイ装置。

6. 前記生成手段は、

前記所定期間を、受信部と送信部の位相変動量差の経時変化の度合と、位相変動量差の許容量とに応じて定められる期間としている

10 ことを特徴とする請求の範囲第5項に記載のアダプティブアレイ装置。

7. 前記生成手段は、

所定期間毎に前記補正值を生成する

ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載のアダプティブアレイ装置。

15

8. 前記生成手段は、

前記所定期間を、受信部と送信部の位相変動量差の経時変化の度合と、位相変動量差の許容量とに応じて定められる期間としている

ことを特徴とする請求の範囲第7項に記載のアダプティブアレイ装置。

20

9. 送信部と受信部とアンテナとを有する無線部を複数備えたアダプティブアレイ装置に適用される指向性パターン形成用の位相量の補正方法であって、

各無線部における受信部と送信部との位相変動特性に応じた補正值を生成する生成ステップと、

25 無線部毎に、前記生成ステップにより生成された補正值を出力信号に付加される指向性パターン形成用の位相量に加算することにより位相量を補正する補正ステップと

を有することを特徴とする補正方法。

10. 前記生成ステップは、

テスト信号を出力する出力ステップと、

前記テスト信号が各送信部を経由したときの第1位相変動量を検出する第1検出ステップと、

5 前記テスト信号が各無線部における送信部と受信部とを順に経由したときの第2位相変動量を検出する第2検出ステップと、

無線部毎に、前記第1及び第2位相変動量から送信部と受信部との位相変動量差を補正值として算出する算出ステップと、

を特徴とする請求の範囲第9項に記載の補正方法。

10

11. 前記算出ステップは、第2位相変動量と第1位相変動量の2倍量との減算によって前記補正值を算出する

ことを特徴とする請求の範囲第10項に記載の補正方法。

15 12. 前記生成ステップは、

所定期間毎に前記補正值を生成する

ことを特徴とする請求の範囲第11項に記載の補正方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

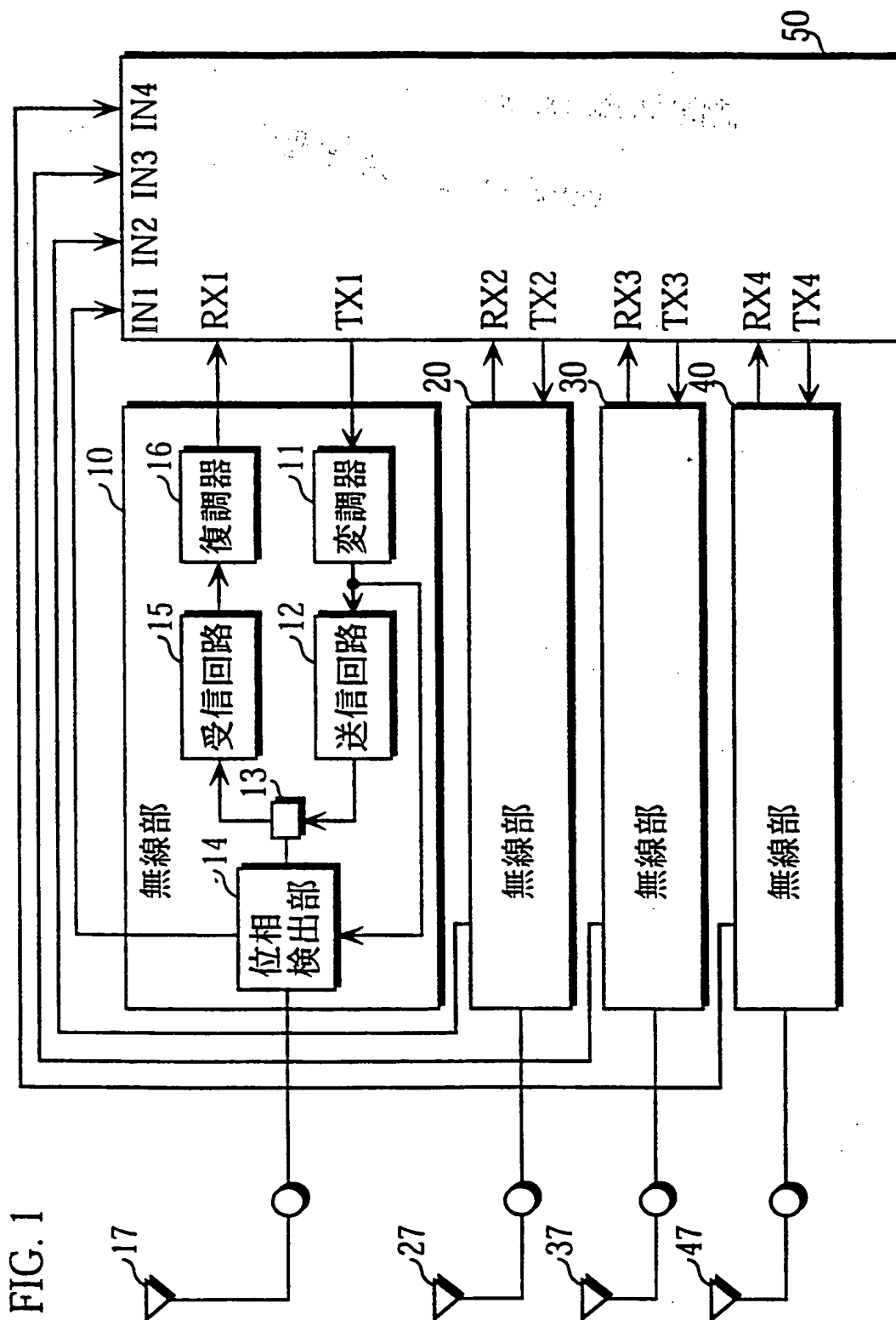
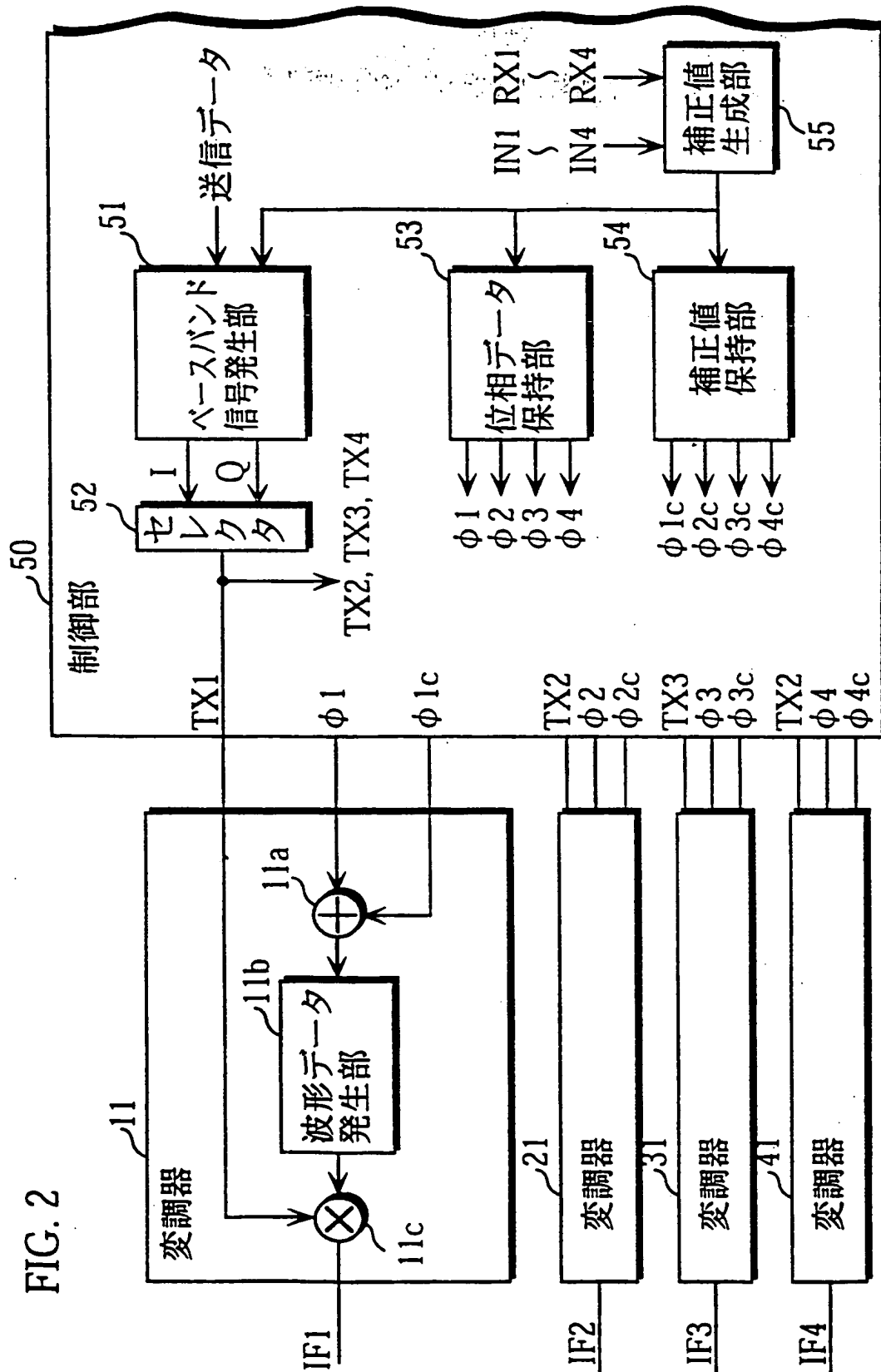


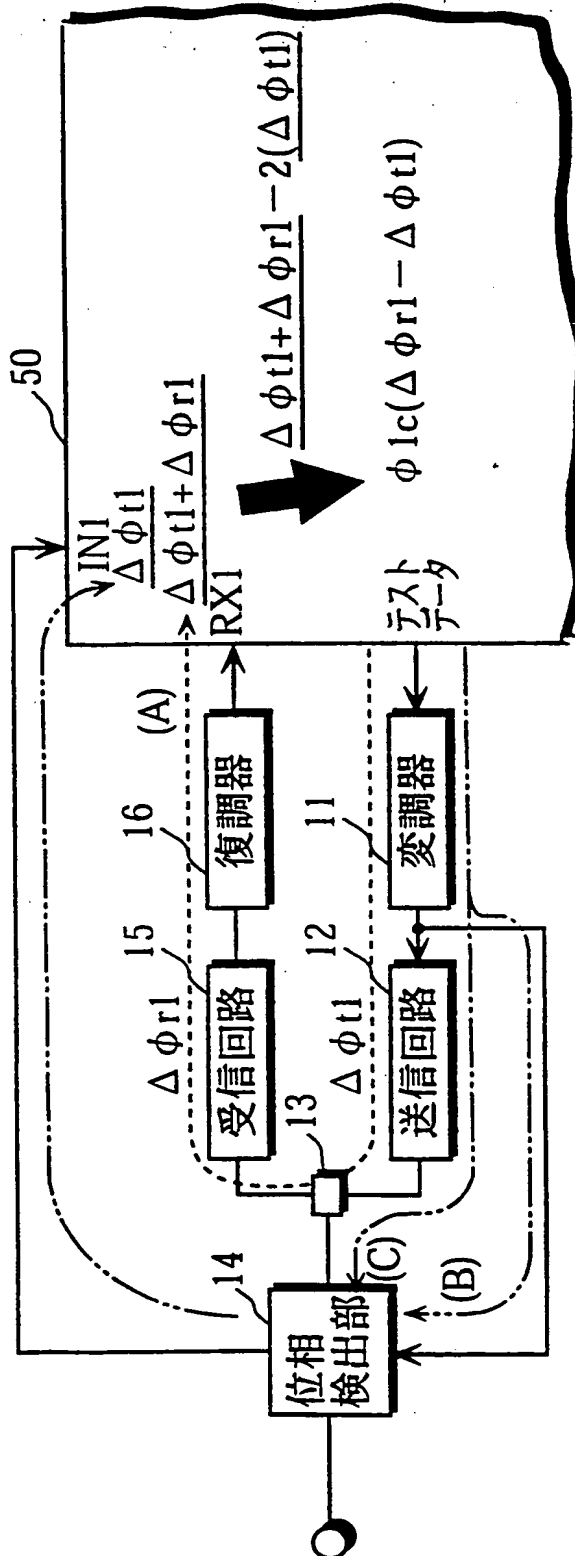
FIG. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)



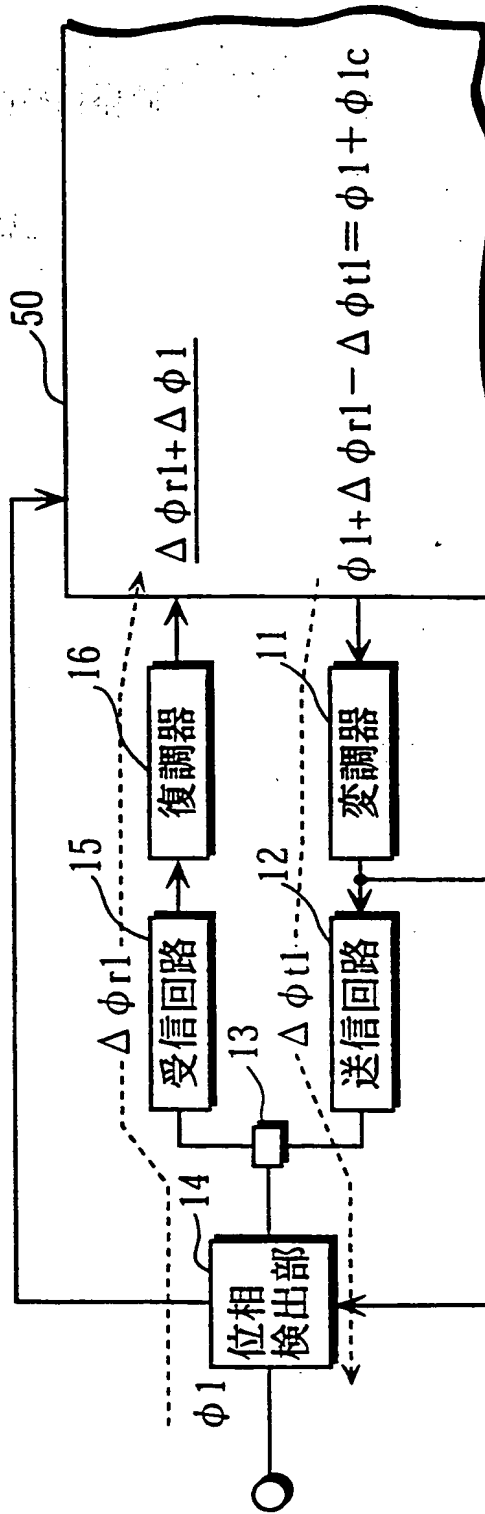
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 3



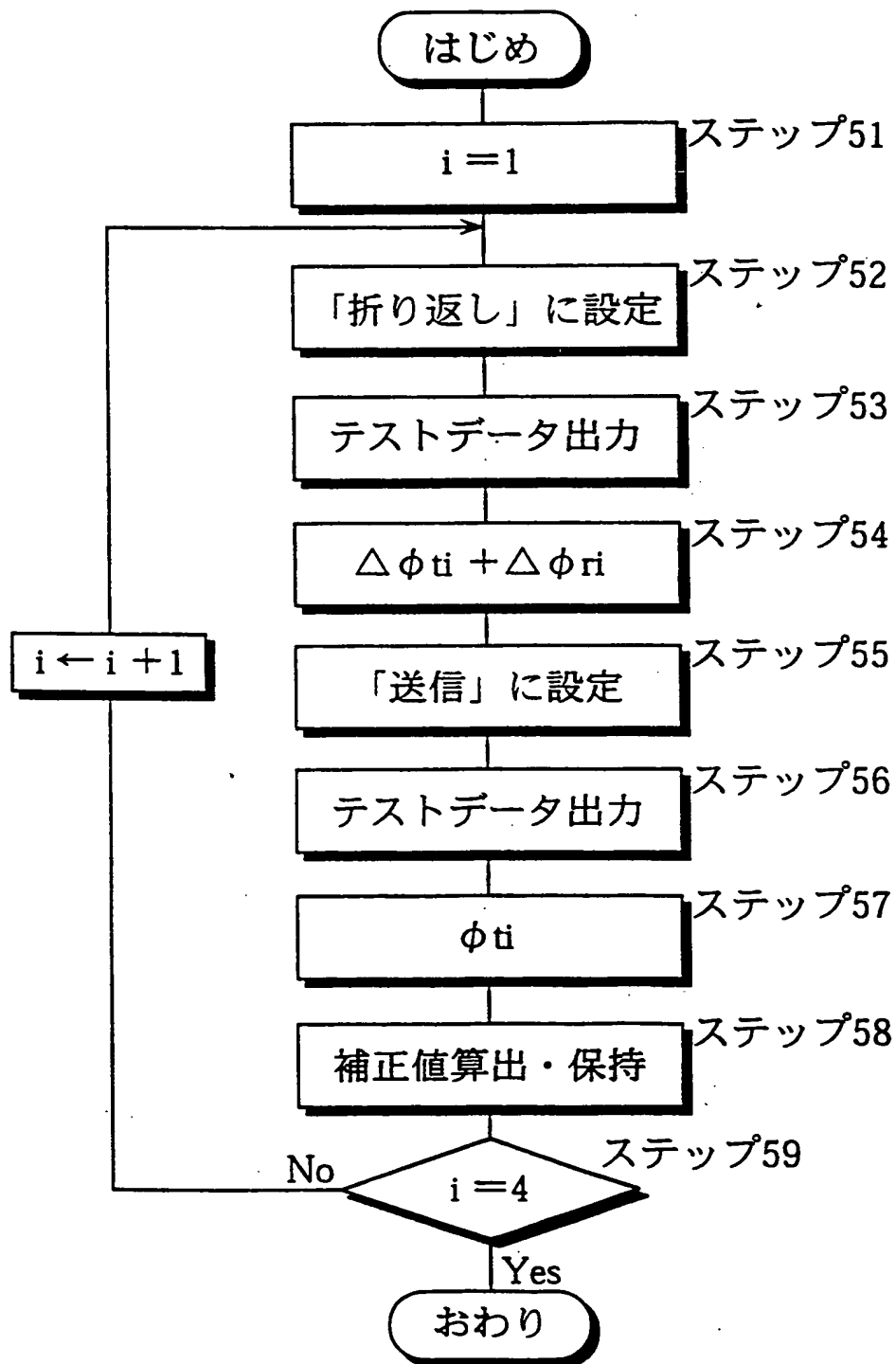
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 4

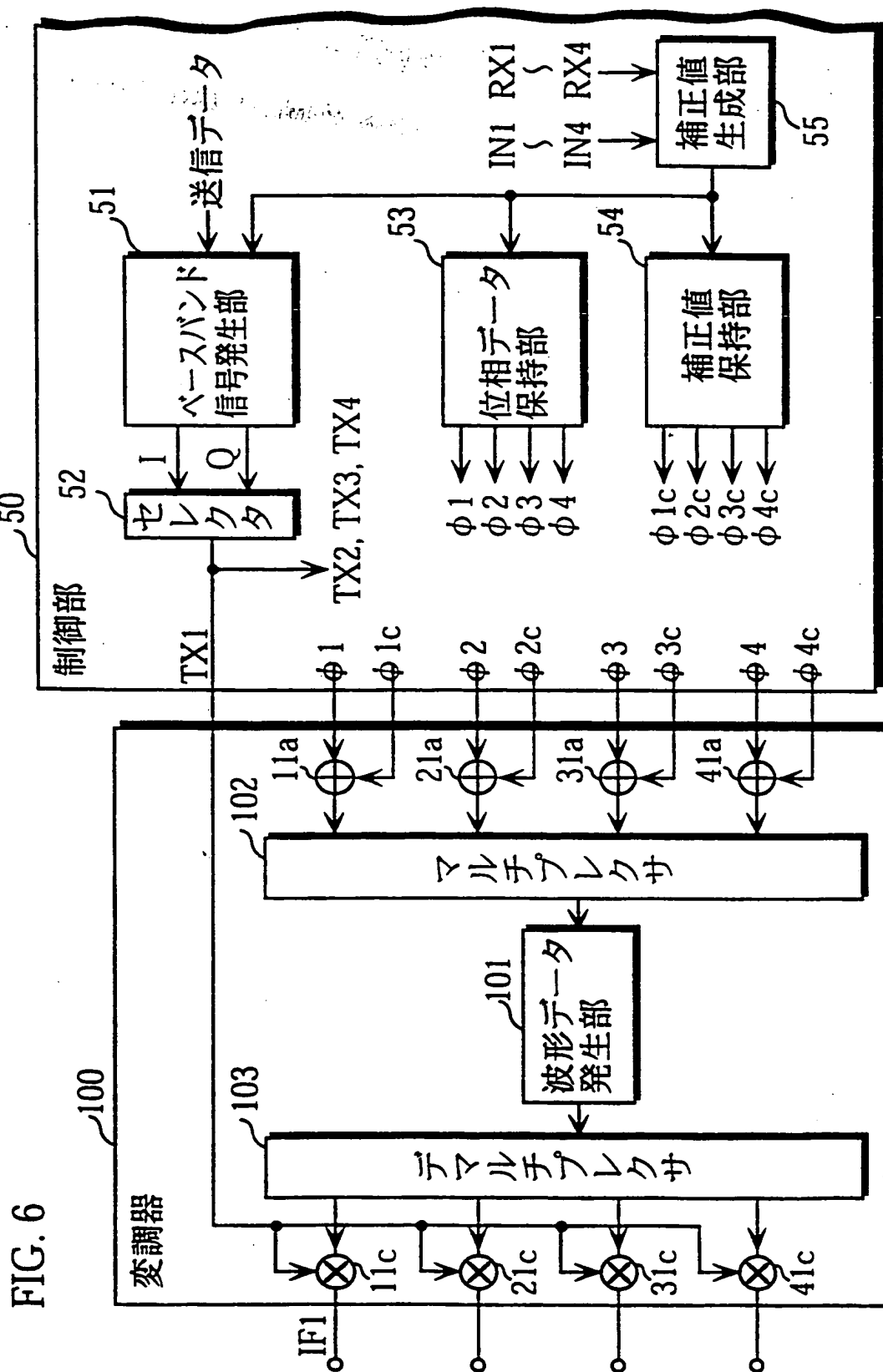


THIS PAGE BLANK (USPTO)

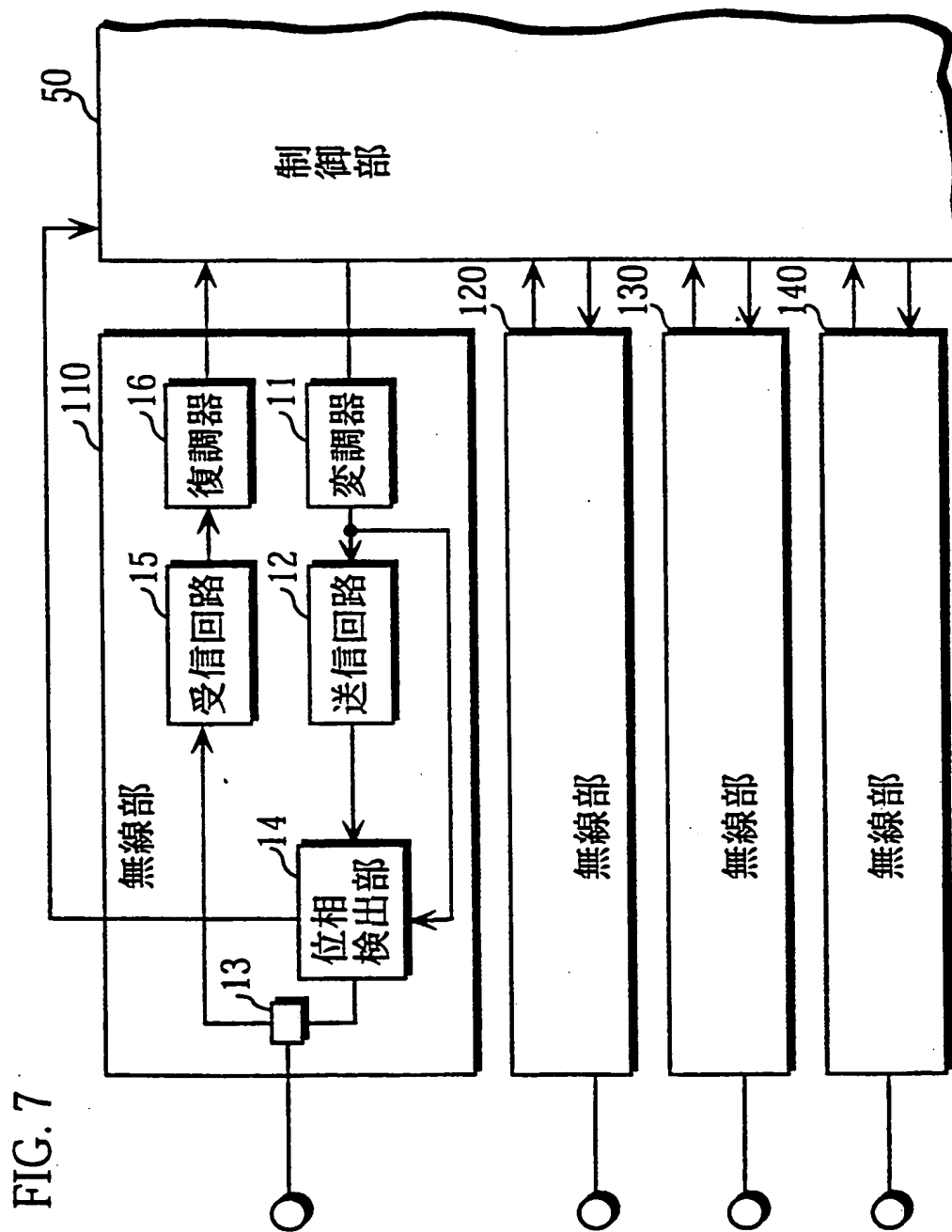
FIG. 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H01Q3/26, H01Q3/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H01Q3/26, H01Q3/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JOIS, WPI/L

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Takeo Oogane, "Seruraa kichikyoku no antenna shikou sei seigyo ni yoru shuuhassuu riyou kouritsu no kaizen", Denshi Jouhou Tsuushin Gakkai Gijutsu Kenkyuu Houkoku (Shingaku Gihou Vol. 93, No. 79), RCS93-8, pp.55 to 60, IEICE, issued May 27, 1993	1-12
Y	JP, 1-154604, A (NEC Corp.), 16 June, 1989 (16. 06. 89),	1-2, 7-9
A	Figs. 1, 2 (Family: none)	3-6, 10-12
A	Microfilm of Japanese Utility Model Application No. 57-142328 (Laid-open No. 59-45582) (Mitsubishi Electric Corp.), 26 March, 1984 (26. 03. 84), Full text ; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP, 6-216625, A (Mitsubishi Electric Corp.), 5 August, 1994 (05. 08. 94), Full text ; all drawings (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
9 March, 1999 (09. 03. 99)

Date of mailing of the international search report
23 March, 1999 (23. 03. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05652

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 9-138270, A (Toshiba Corp.), 27 May, 1997 (27. 05. 97), Full text ; all drawings & US, 5767806, A & FR, 2741750, A1	1-12
A	JP, 10-126139, A (Toshiba Corp.), 15 May, 1998 (15. 05. 98), Page 3, Par. No. [0013] & EP, 837523, A2	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁸ H01Q3/26, H01Q3/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁸ H01Q3/26, H01Q3/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS, WPI/L

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	電子情報通信学会技術研究報告 (信学技報Vol. 93No. 79), RCS93-8, pp55-60, 大鐘武雄, "セルラ基地局のアンテナ指向性制御による周波数利用効率の改善", 社団法人電子情報通信学会, 1993年5月27日発行	1-12
Y A	J P, 1-154604, A (日本電気株式会社), 16. 6月. 1989 (16. 6. 89), 第1, 2図 (ファミリーなし)	1-2, 7-9, 3-6, 10-12
A	日本国実用新案登録出願57-142328号 (日本国実用新案登録出願公開59-45582号) のマイクロフィルム (三菱電機株	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.03.99

国際調査報告の発送日

23.03.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 正明

印

5 J

4241

電話番号 03-3581-1101 内線 3537

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	式会社), 26. 3月. 1984 (26. 3. 84), 全文全図 (ファミリーなし)	
A	J P, 6-216625, A (三菱電機株式会社), 5. 8月. 1 994 (5. 8. 94), 全文全図 (ファミリーなし)	1-12
A	J P, 9-138270, A (株式会社東芝), 27. 5月. 19 97 (27. 5. 97), 全文全図&US, 5767806, A& FR, 2741750, A1	1-12
A	J P, 10-126139, A (株式会社東芝), 15. 5月. 1 998 (15. 5. 98), 第3頁【0013】欄&EP, 837 523, A2	1-12